

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-024570

(43)Date of publication of application : 02.02.1987

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 60-161902

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.07.1985

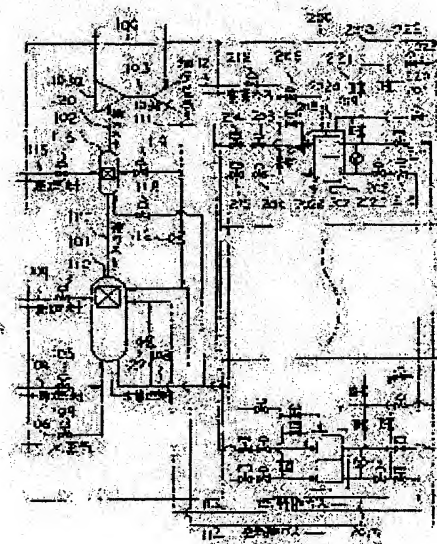
(72)Inventor : KASANO TOSHIO
IZUMITANI MINORU
MOCHIMARU FUMIO

(54) FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To widen a power output valuable range by arranging a switch valve connecting each unit fuel cell with a fuel reformer, an oxidizing agent supply unit, and an exhaust unit.

CONSTITUTION: When the operation of one unit fuel cell (for example, a unit 201a) is stopped with a fuel cell power generating system operated for output control or maintenance, cut-off valves 214, 215 are closed to cut off the supply of reformed fuel and air, and nitrogen gas supply valves 208, 209 are opened to purge an air electrode 202a and a fuel electrode 202b with nitrogen gas. After completion of purge, an equal pressure-between container and air electrode-valve 219 and a cut-off valve 221 are opened and a differential pressure-between container and air electrode-control valve 207 and a cut-off valve 217 are closed to control the pressure in the air electrode 202a and a cell container 202c with a pressure control valve 222. Then, when a cut-off valve 220 is opened and a cut-off valve 216 is closed, the unit fuel cell 201a is cut off from a gas supply-exhaust line.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-24570

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月2日

H 01 M 8/04

J-7623-5H

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池発電システム

⑯ 特 願 昭60-161902

⑰ 出 願 昭60(1985)7月24日

⑱ 発 明 者 笠 野 利 夫 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑲ 発 明 者 泉 谷 稔 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑳ 発 明 者 持 丸 文 男 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 燃料電池発電システム

特許請求の範囲

1. 原燃料を改質、変成して燃料を生成する燃料改質装置と、空気等の酸化剤供給装置と、前記燃料改質装置および酸化剤供給装置から燃料および酸化剤の供給を受けて発電する複数の燃料電池と、前記各燃料電池へ供給する燃料および酸化剤の流量を調節する流量調節弁と、前記各燃料電池から使用済のガスを排出する排ガス装置と、前記各燃料電池が電氣的に直列または並列に接続される電気出力回路とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記各燃料電池と燃料改質装置、酸化剤供給装置および排ガス装置の間を各燃料電池単位で単独に断続する開閉弁装置と、各燃料電池と前記電気出力回路の間を継続するスイッチ装置とを設けたことを特徴とする燃料電池発電システム。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記スイッチ装置は、前記各燃料電池の陽極に直列接続されたスイッチと、陰極に直列接続されたスイッチと、

更にこれらのスイッチを含む両端間に並列接続されたバイパス回路を備えたことを特徴とする燃料電池発電システム。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、燃料電池発電システムに係り、特に発電出力制御範囲の拡大および/または各燃料電池のメンテナンスに好都合なシステムに関する。

〔発明の背景〕

燃料電池発電システムにおいては、発電出力に追従して燃料および酸化剤等のガス流量調節が行われる。しかしながら、このガス流量調節は各流量調節弁の安定動作範囲内で行わなければならない。発電システムの定格出力の25%程度の低負荷運転まで追従できるにすぎない。従って、発電出力可変領域が狭いという問題がある。

また、発電システムは複数の燃料電池ユニットが電氣的に直列または並列接続されているが、運転中にそのユニットの1つが故障すると、発電システム全体の運転を停止しなければならないとい

う問題もある。

以下、このような従来の燃料電池発電システムの一例を第3図および第4図を参照して説明する。

燃料電池発電システム構成は、燃料および酸化剤のガス給排部100と燃料電池部200に大別される。

ガス給排部100は、燃料改質装置101、補助燃焼器102、空気圧縮機103を備える。燃料改質装置101の反応部は、原燃料配管104から原燃料流量調節弁105を介して供給される原燃料と、水蒸気配管106から水蒸気流量調節弁107を介して供給される水蒸気を反応部に入力して改質燃料を生成し、これを改質燃料配管108に出力する。また、この燃料改質装置101の燃焼部は、原燃料配管109から原燃料流量調節弁110を介して供給される原燃料と、空気圧縮機103から空気配管111と空気流量調節弁112を介して供給される空気と、後述する燃料電池部200から燃料排ガス配管113および空気排ガス配管114に排出される燃料排ガスと空

気排ガスとを入力して、これらを燃焼させて前記反応部に反応熱を供給する。補助燃焼器102は、原燃料配管115から原燃料流量調節弁116を介して供給される原燃料と、前記燃料改質装置101から排ガス配管117を介して供給される排ガスと、前記改質燃料配管108から改質燃料流量調節弁118を介して供給される改質燃料と、空気配管111から空気流量調節弁119を介して供給される空気とを入力し、燃焼ガスを排ガス配管120に排出する。空気圧縮機103は、前記排ガス配管120から供給される排ガスを駆動源とするガスタービン部103aと、このガスタービン部103aによつて駆動されて大気中の空気を加圧して前記空気配管111に供給する加圧部103bから成る。

燃料電池部200は、複数の燃料電池ユニット201a～201nで構成され、各燃料電池ユニット201a～201nは、それぞれ、改質燃料配管108と空気配管111と窒素ガス配管121と燃料排ガス配管113と空気排ガス配管114

に並列接続される。この接続構成を燃料電池ユニット201aを例にとつて説明する。

燃料電池本体202は、空気極202aと燃料極202bと、これらを収容する電池容器202cで構成される。空気極202aは空気流量調節弁203を介して前記空気配管111から空気の供給を受け、使用済の空気を空気排ガスとして前記空気排ガス配管114に排出するように接続される。燃料極202bでは燃料流量調節弁204を介して前記改質燃料配管108から改質燃料の供給を受け、使用済の燃料を燃料排ガスとして循環差圧調節弁205を介して前記燃料排ガス配管113に排出するように接続される。電池容器202cは窒素流量調節弁206を介して窒素ガス配管121から窒素ガスの供給を受け、容器内の窒素ガスを容器—空気極間差圧調節弁207を介して空気排ガス配管114に排出するように接続される。また空気極202aと燃料極202bは窒素ガス供給弁208、209を介して窒素ガス配管121から窒素ガスの供給も受けられるよ

うに接続される。

また、各燃料電池ユニット201a～201nは、第4図に示すように、電気的には直列にして直交変換器210に接続され、交流ライン211へ交流電圧を出力する。なお、212はダミー抵抗、213はスイッチである。

このような従来の燃料電池発電システムにおいて、各燃料電池ユニット201a～201nは燃料改質装置101の燃焼部と同時に昇圧、降圧を行うようにガス給排部100に接続され、また電気的には直列に接続されているので、出力制御のために燃料電池ユニット201a～201nの1つを単独で運転停止することができない。また、燃料電池ユニット201a～201nの1つが故障したり、性能が低下して発熱量が増加して危険な状態になった場合には、そのメンテナンスのためにシステム全体の運転を停止しなければならない。

なお、この種の燃料電池発電システムとしては特開昭49-62939号公報のものを挙げることで

きる。

〔発明の目的〕

したがって、本発明の目的は発電出力可変領域の拡大をはかるとともに、システム全体の運転を停止することなく故障あるいは性能低下した燃料電池ユニットをメンテナンスできる燃料電池発電システムを提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、原燃料を改質、変成して燃料を生成する燃料改質装置と、空気等の酸化剤供給装置と、前記燃料改質装置および酸化剤供給装置から燃料および酸化剤の供給を受けて発電する複数の燃料電池と、前記各燃料電池へ供給する燃料および酸化剤の流量を調節する流量調節弁と、前記各燃料電池から使用剤のガスを排出する排ガス装置と、前記各燃料電池が電気的に直列または並列に接続される電気出力回路とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記各燃料電池と燃料改質装置、酸化剤供給装置および排ガス装置の間を各燃料電池単位で単独に継続する開閉弁装置を設けること

によつて、各燃料電池を単独にガス給排部から切り離すことを可能にし、更に、各燃料電池と前記電気出力回路の間を継続するスイッチ装置を設けることによつて、電氣的にも不都合が生じないようにしたことを特徴とする。

〔発明の実施例〕

本発明の一実施例を第1図および第2図を参照して説明する。なお、第3図および第4図を参照して説明した従来装置と共通の構成要素に対しては同一の参照符号を付してその詳細説明を省略する。

ガス給排部100において、燃料改質装置101は改質燃料配管108に出力した改質燃料の一部を改質燃料流量調節弁122を介して燃料排ガス配管113に供給し、燃料排ガスと混合して燃焼部に取り込むように構成される。

そして、燃料電池部200において、各燃料電池ユニット201a～201nと改質燃料配管108、空気配管111、燃料排ガス配管113および空気排ガス配管114の間には、それぞれ

遮断弁214～217が介在され、窒素ガス配管121との間には窒素圧力調節弁218が介在される。また、空気極202aと遮断弁217の間と、電池容器202cと、容器-空気極間差圧調節弁207の間の各配管は、容器-空気極間均圧弁219によつて接続される。更にまた、燃料極202bの排ガス系の極間差圧調節弁205と遮断弁216の間と、電池容器202cと容器-空気極間差圧調節弁107の間は、それぞれ遮断弁220、221を介した後に圧力調節弁222を介して排ガス配管223に接続される。

更に、電氣的には第2図に示すように、各燃料電池202の両側に直列スイッチ224、225が接続され、この直列回路と並列に連係抵抗226と連系スイッチ227の直列回路およびバイパススイッチ228が並列に接続される。

以上の構成において、燃料電池本体202の空気極202a、燃料極202bおよび電池容器202cの昇圧は、遮断弁214～217を全開にした状態で窒素流量調節弁206と窒素ガス供

給弁208、209を全開にし、窒素圧力調節弁218により行う。昇圧完了後に各ユニットの燃料電池本体202を発電させるには、まず遮断弁216の前後の差圧を圧力調節弁218、222により調節し、差圧が小さくなった状態で遮断弁216を全開にする。次に、遮断弁215を全開にした状態で改質燃料配管108から燃料流量調節弁204を介して燃料極202bに改質燃料を供給し、遮断弁209、220を全開した後、極間差圧調節弁205を動作状態にする。空気極202aへの空気の供給も、同様に、遮断弁217の前後の差圧を圧力調節弁218、222によつて微少に調節して遮断弁217を全開し、その後、遮断弁214を全開にした状態で空気配管111から空気流量調節弁203を介して空気極202aに空気を供給する。そして窒素ガス供給弁208と容器-空気極間均圧弁219を全開するとともに容器-空気極間差圧調節弁207を動作状態とし、遮断弁221を全開する。これらの一連の操作を終了した後に、窒素圧力調節弁218の設定

圧を徐々に高め、窒素流量調節弁206を動作状態として運転に入る。

全燃料電池ユニット201a～201nが運転状態にあるときは、全ユニットのスイッチ224、225は閉、スイッチ213、227、228は開の状態である。

そして、この燃料電池発動システムが運転している状態で出力制御やメンテナンスのために、1つの燃料電池ユニット(例えば、ユニット201a)の運転を停止する場合には、遮断弁214、215を全閉にして改質燃料と空気の供給を遮断し、窒素ガス供給弁208、209を開いて空気極202aと燃料極202bを窒素ガスバージする。窒素ガスバージ完了後に容器-空気極間均圧弁219と遮断弁221を全開、容器-空気極間差圧調節弁207と遮断弁217を全閉とすることにより、圧力調節弁222で空気極202aと電池容器202cの圧力を調節する。その後、遮断弁220を全開、遮断弁216を全閉にすることで、該燃料電池ユニット201aを単独でガス給

排系から切り離すことができる。

また、燃料電池本体202を電気的に切り離すには、まず、連係スイッチ227を閉合し、次に直列スイッチ224、225を開放するとともにバイパススイッチ228を閉合する。このようにすれば、システムの運転を継続したままで電気系統から燃料電池本体202を切り離すことができる。

〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、各燃料電池と燃料改質装置、酸化剤供給装置および排ガス装置の間を各燃料電池単位で単独に継続でき、更に、電気的にも継続できるので、システムの運転を継続したままで任意の燃料電池の運転を停止することができ、したがって、発電出力可変領域の拡大とメンテナンス性を高めることができる。

図面の簡単な説明

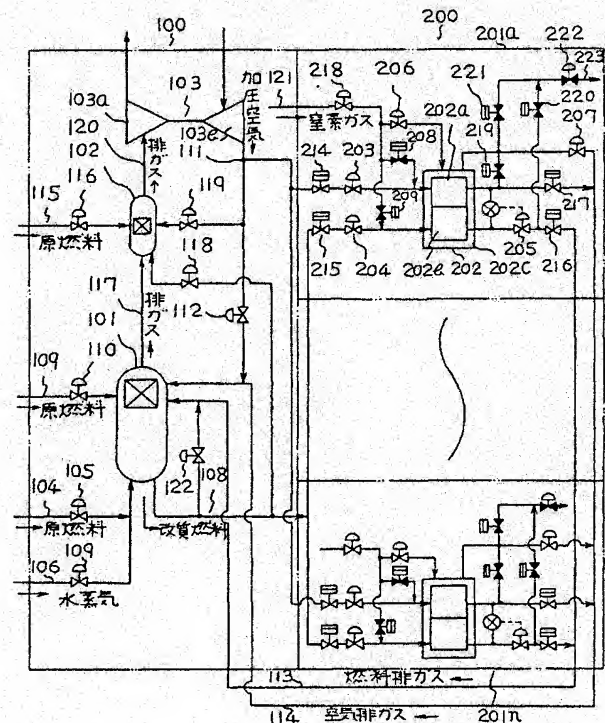
第1図および第2図は本発明の一実施例を示すもので、第1図はシステム系統図、第2図は電気回路図であり、第3図および第4図は従来例を示

すもので、第3図はシステム系統図、第4図は電気回路図である。

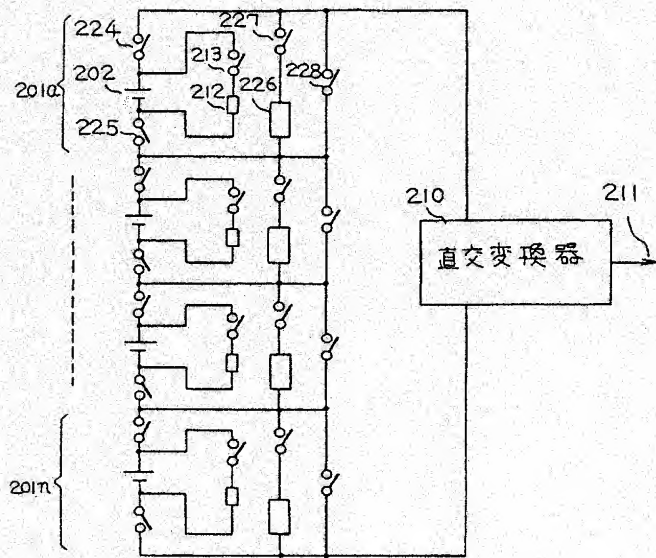
100…ガス給排部、101…燃料改質装置、103…空気圧縮機、108…改質燃料配管、111…空気配管、113…燃料排ガス配管、114…空気排ガス配管、200…燃料電池部、201a～201n…燃料電池ユニット、202…燃料電池本体、203、204、206…流量調節弁、214～217…遮断弁、224、225…直列スイッチ、228…バイパススイッチ。

代理人 弁理士 小川勝男

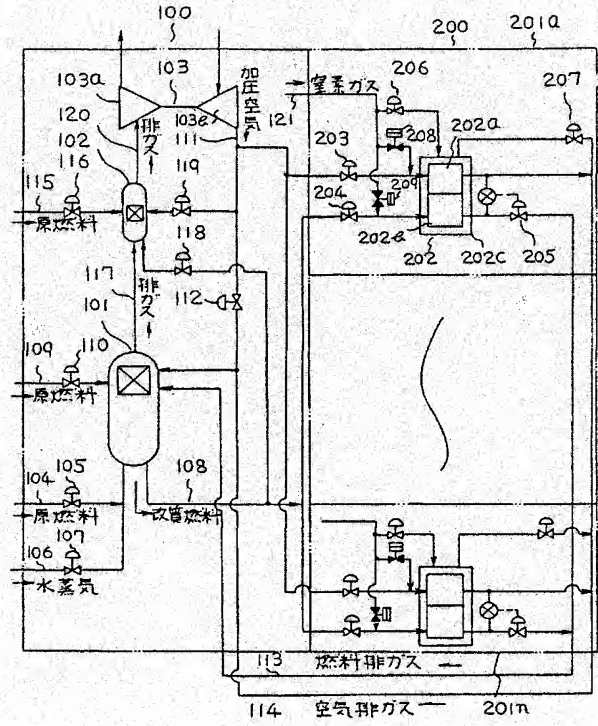
第1図



第2図



第3図



第4図

